

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017830

International filing date: 24 November 2004 (24.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-005604  
Filing date: 13 January 2004 (13.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

24.11.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月13日  
Date of Application:

出願番号 特願2004-005604  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2004-005604]

出願人 トヨタ自動車株式会社  
Applicant(s):

2005年 1月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川

洋

出証番号 出証特2004-3120372

**【書類名】** 特許願  
**【整理番号】** 1032079  
**【提出日】** 平成16年 1月13日  
**【あて先】** 特許庁長官殿  
**【国際特許分類】** B60L 11/18  
                          H02J 7/00

**【発明者】**  
**【住所又は居所】** 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
**【氏名】** 石川 哲浩

**【発明者】**  
**【住所又は居所】** 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
**【氏名】** 藤井 智

**【特許出願人】**  
**【識別番号】** 000003207  
**【住所又は居所】** 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
**【氏名又は名称】** トヨタ自動車株式会社

**【代理人】**  
**【識別番号】** 100064746  
**【弁理士】**  
**【氏名又は名称】** 深見 久郎

**【選任した代理人】**  
**【識別番号】** 100085132  
**【弁理士】**  
**【氏名又は名称】** 森田 俊雄

**【選任した代理人】**  
**【識別番号】** 100112715  
**【弁理士】**  
**【氏名又は名称】** 松山 隆夫

**【選任した代理人】**  
**【識別番号】** 100112852  
**【弁理士】**  
**【氏名又は名称】** 武藤 正

**【手数料の表示】**  
**【予納台帳番号】** 008268  
**【納付金額】** 21,000円

**【提出物件の目録】**  
**【物件名】** 特許請求の範囲 1  
**【物件名】** 明細書 1  
**【物件名】** 図面 1  
**【物件名】** 要約書 1  
**【包括委任状番号】** 0209333

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

第1および第2の3相コイルと、  
所定周波数を有する第1の交流電流を前記第1の3相コイルに流す第1の電流供給回路  
と、

前記所定周波数を有し、かつ、前記第1の交流電流の位相を反転した第2の交流電流を  
前記第2の3相コイルに流す第2の電流供給回路と、

前記第1の3相コイルの第1の中性点と前記第2の3相コイルの第2の中性点との間に  
接続され、前記第1の中性点と前記第2の中性点との間に生じる交流電圧を変換して前記  
所定周波数を有する交流電圧を出力する電圧変換器とを備える交流電圧発生装置。

**【請求項 2】**

前記第1の電流供給回路は、

前記第1の3相コイルに接続された第1のインバータと、

前記第1の交流電流を前記第1の3相コイルに流すように前記第1のインバータを制御  
する第1の制御手段とを含み、

前記第2の電流供給回路は、

前記第2の3相コイルに接続された第2のインバータと、

前記第2の交流電流を前記第2の3相コイルに流すように前記第2のインバータを制御  
する第2の制御手段とを含む、請求項1に記載の交流電圧発生装置。

**【請求項 3】**

前記所定周波数は、前記第1および第2のインバータにおけるスイッチング周波数によ  
って決定される、請求項2に記載の交流電圧発生装置。

**【請求項 4】**

前記第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなり、

前記第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなり、

前記第1のインバータは、前記第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第  
3のアームを含み、

前記第2のインバータは、前記第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第  
6のアームを含み、

前記第1の制御手段は、第1の同相交流電流を前記第1から第3のコイルの少なくとも  
1つのコイルに流すように前記第1から第3のアームの少なくとも1つのアームを前記所  
定周波数でスイッチング制御し、

前記第2の制御手段は、前記第1の同相交流電流の位相を反転した第2の同相交流電流  
を前記第4から第6のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように前記第4から第6の  
アームの少なくとも1つのアームを前記所定周波数でスイッチング制御する、請求項3に  
記載の交流電圧発生装置。

**【請求項 5】**

前記第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなり、

前記第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなり、

前記第1のインバータは、前記第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第  
3のアームを含み、

前記第2のインバータは、前記第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第  
6のアームを含み、

前記第1の制御手段は、前記第1から第3のコイルが発電した交流電圧を直流電圧に変  
換するように前記第1のインバータを制御し、

前記第2の制御手段は、前記第1から第3のコイルが発電した交流電流の位相を反転し  
た同相交流電流を前記第4から第6のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように前記  
第4から第6のアームの少なくとも1つのアームをスイッチング制御する、請求項3に記  
載の交流電圧発生装置。

**【請求項 6】**

前記所定周波数は、前記第1および第2のインバータをスイッチング制御するときのデューティーを変化させる周波数によって決定される、請求項2に記載の交流電圧発生装置。

【請求項7】

前記第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなり、

前記第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなり、

前記第1のインバータは、前記第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含み、

前記第2のインバータは、前記第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含み、

前記第1の制御手段は、前記所定周波数で変化する第1の曲線に従って前記第1から第3のアームの第1のデューティーを変化させて前記第1から第3のアームをスイッチング制御し、

前記第2の制御手段は、前記第1の曲線の位相を反転させた第2の曲線に従って前記第4から第6のアームの第2のデューティーを変化させて前記第4から第6のアームをスイッチング制御する、請求項6に記載の交流電圧発生装置。

【請求項8】

第1の3相コイルをステータコイルとして含む第1のモータジェネレータと、

第2の3相コイルをステータコイルとして含む第2のモータジェネレータと、

前記第1の3相コイルに接続された第1のインバータと、

前記第2の3相コイルに接続された第2のインバータと、

所定周波数を有する第1の交流電流を前記第1の3相コイルに流すように前記第1のインバータを制御する第1の制御手段と、

前記所定周波数を有し、かつ、前記第1の交流電流の位相を反転した第2の交流電流を前記第2の3相コイルに流すように前記第2のインバータを制御する第2の制御手段と、

前記第1の3相コイルの第1の中性点と前記第2の3相コイルの第2の中性点との間に接続され、前記第1の中性点と前記第2の中性点との間に生じる交流電圧を変換して前記所定周波数を有する交流電圧を出力する電圧変換器とを備える動力出力装置。

【請求項9】

前記所定周波数は、前記第1および第2のインバータにおけるスイッチング周波数によって決定される、請求項8に記載の動力出力装置。

【請求項10】

前記第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなり、

前記第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなり、

前記第1のインバータは、前記第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含み、

前記第2のインバータは、前記第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含み、

前記第1および第2のモータジェネレータの停止時、

前記第1の制御手段は、第1の同相交流電流を前記第1から第3のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように前記第1から第3のアームの少なくとも1つのアームを前記所定周波数でスイッチング制御し、

前記第2の制御手段は、前記第1の同相交流電流の位相を反転した第2の同相交流電流を前記第4から第6のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように前記第4から第6のアームの少なくとも1つのアームを前記所定周波数でスイッチング制御する、請求項9に記載の動力出力装置。

【請求項11】

前記第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなり、

前記第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなり、

前記第1のインバータは、前記第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第

3のアームを含み、

前記第2のインバータは、前記第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含み、

前記第1のモータジェネレータの回生モード時、

前記第1の制御手段は、前記第1から第3のコイルが発電した交流電圧を直流電圧に変換するように前記第1のインバータを制御し、

前記第2の制御手段は、前記第1から第3のコイルが発電した交流電流の位相を反転した同相交流電流を前記第4から第6のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように前記第4から第6のアームの少なくとも1つのアームをスイッチング制御する、請求項9に記載の動力出力装置。

#### 【請求項12】

前記所定周波数は、前記第1および第2のインバータをスイッチング制御するときのデューティーを変化させる周波数によって決定される、請求項8に記載の動力出力装置。

#### 【請求項13】

前記第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなり、

前記第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなり、

前記第1のインバータは、前記第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含み、

前記第2のインバータは、前記第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含み、

前記第1および第2のモータジェネレータの力行モード時、

前記第1の制御手段は、前記所定周波数で変化する第1の曲線に従って前記第1から第3のアームの第1のデューティーを変化させて前記第1から第3のアームをスイッチング制御し、

前記第2の制御手段は、前記第1の曲線の位相を反転させた第2の曲線に従って前記第4から第6のアームの第2のデューティーを変化させて前記第4から第6のアームをスイッチング制御する、請求項12に記載の動力出力装置。

#### 【請求項14】

前記第1のモータジェネレータは、車両の内燃機関に連結され、

前記第2のモータジェネレータは、前記車両の駆動輪に連結される、請求項8から請求項13のいずれか1項に記載の動力出力装置。

#### 【請求項15】

前記第1および第2のモータジェネレータの各々は、車両の駆動輪に連結される、請求項8から請求項13のいずれか1項に記載の動力出力装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】交流電圧発生装置および動力出力装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生する交流電圧発生装置および2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生する動力出力装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、車載充電装置を開示する。この車載充電装置は、3相コイルCA, CBと、インバータIA, IBと、バッテリとを備える。そして、商用電源が3相コイルCAの中性点と3相コイルCBの中性点との間に接続される。

【0003】

インバータIA, IBは、それぞれ、3相コイルCA, CBに対応して設けられ、それぞれ、3相コイルCA, CBに接続される。そして、インバータIA, IBは、バッテリに並列に接続される。

【0004】

バッテリを充電するとき、インバータIAは、3相コイルCAの3つのコイルに等しい電流を流すように制御され、インバータIBは、3相コイルCAの3つのコイルに流れる電流に等しい電流を3相コイルCBの3つのコイルに流すように制御される。これにより、インバータIA, IBは、商用電源からの交流電圧を直流電圧に変換してバッテリを充電する。

【特許文献1】特開平8-126121号公報

【特許文献2】特開2002-171606号公報

【特許文献3】特開2000-324857号公報

【特許文献4】特開平10-117403号公報

【特許文献5】特開平10-225014号公報

【特許文献6】特開平4-295202号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1は、商用電源を用いてバッテリを充電する構成のみを開示するため2つの3相コイルを用いて商用電源としての交流電圧を発生させることが困難であるという問題がある。

【0006】

そこで、この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生する交流電圧発生装置を提供することである。

【0007】

また、この発明の別の目的は、2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生する動力出力装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明によれば、交流電圧発生装置、第1および第2の3相コイルと、第1および第2の電流供給回路と、電圧変換器とを備える。第1の電流供給回路は、所定周波数を有する第1の交流電流を第1の3相コイルに流す。第2の電流供給回路は、所定周波数を有し、かつ、第1の交流電流の位相を反転した第2の交流電流を第2の3相コイルに流す。電圧変換器は、第1の3相コイルの第1の中性点と第2の3相コイルの第2の中性点との間に接続され、第1の中性点と第2の中性点との間に生じる交流電圧を変換して所定周波数を有する交流電圧を出力する。

【0009】

好ましくは、第1の電流供給回路は、第1のインバータと、第1の制御手段とを含む。第1のインバータは、第1の3相コイルに接続される。第1の制御手段は、第1の交流電流を第1の3相コイルに流すように第1のインバータを制御する。また、第2の電流供給回路は、第2のインバータと、第2の制御手段とを含む。第2のインバータは、第2の3相コイルに接続される。第2の制御手段は、第2の交流電流を第2の3相コイルに流すように第2のインバータを制御する。

#### 【0010】

好ましくは、所定周波数は、第1および第2のインバータにおけるスイッチング周波数によって決定される。

#### 【0011】

好ましくは、第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなる。第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなる。第1のインバータは、第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含む。第2のインバータは、第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含む。第1の制御手段は、第1の同相交流電流を第1から第3のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように第1から第3のアームの少なくとも1つのアームを所定周波数でスイッチング制御する。第2の制御手段は、第1の同相交流電流の位相を反転した第2の同相交流電流を第4から第6のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように第4から第6のアームの少なくとも1つのアームを所定周波数でスイッチング制御する。

#### 【0012】

好ましくは、第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなる。第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなる。第1のインバータは、第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含む。第2のインバータは、第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含む。第1の制御手段は、第1から第3のコイルが発電した交流電圧を直流電圧に変換するように第1のインバータを制御する。第2の制御手段は、第1から第3のコイルが発電した交流電流の位相を反転した同相交流電流を第4から第6のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように第4から第6のアームの少なくとも1つのアームをスイッチング制御する。

#### 【0013】

好ましくは、所定周波数は、第1および第2のインバータをスイッチング制御するときのデューティーを変化させる周波数によって決定される。

#### 【0014】

好ましくは、第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなる。第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなる。第1のインバータは、第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含む。第2のインバータは、第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含む。第1の制御手段は、所定周波数で変化する第1の曲線に従って第1から第3のアームの第1のデューティーを変化させて第1から第3のアームをスイッチング制御する。第2の制御手段は、第1の曲線の位相を反転させた第2の曲線に従って第4から第6のアームの第2のデューティーを変化させて第4から第6のアームをスイッチング制御する。

#### 【0015】

また、この発明によれば、動力出力装置は、第1および第2のモータジェネレータと、第1および第2のインバータと、第1および第2の制御手段と、電圧変換器とを備える。第1のモータジェネレータは、第1の3相コイルをステータコイルとして含む。第2のモータジェネレータは、第2の3相コイルをステータコイルとして含む。第1のインバータは、第1の3相コイルに接続される。第2のインバータは、第2の3相コイルに接続される。第1の制御手段は、所定周波数を有する第1の交流電流を第1の3相コイルに流すように第1のインバータを制御する。第2の制御手段は、所定周波数を有し、かつ、第1の交流電流の位相を反転した第2の交流電流を第2の3相コイルに流すように第2のインバータを制御する。電圧変換器は、第1の3相コイルの第1の中性点と第2の3相コイルの

第2の中性点との間に接続され、第1の中性点と第2の中性点との間に生じる交流電圧を変換して所定周波数を有する交流電圧を出力する。

【0016】

好ましくは、所定周波数は、第1および第2のインバータにおけるスイッチング周波数によって決定される。

【0017】

好ましくは、第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなる。第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなる。第1のインバータは、第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含む。第2のインバータは、第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含む。そして、第1および第2のモータジェネレータの停止時、第1の制御手段は、第1の同相交流電流を第1から第3のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように第1から第3のアームの少なくとも1つのアームを所定周波数でスイッチング制御し、第2の制御手段は、第1の同相交流電流の位相を反転した第2の同相交流電流を第4から第6のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように第4から第6のアームの少なくとも1つのアームを所定周波数でスイッチング制御する。

【0018】

好ましくは、第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなる。第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなる。第1のインバータは、第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含む。第2のインバータは、第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含む。そして、第1のモータジェネレータの回生モード時、第1の制御手段は、第1から第3のコイルが発電した交流電圧を直流電圧に変換するように第1のインバータを制御し、第2の制御手段は、第1から第3のコイルが発電した交流電流の位相を反転した同相交流電流を第4から第6のコイルの少なくとも1つのコイルに流すように第4から第6のアームの少なくとも1つのアームをスイッチング制御する。

【0019】

好ましくは、所定周波数は、第1および第2のインバータをスイッチング制御するときのデューティーを変化させる周波数によって決定される。

【0020】

好ましくは、第1の3相コイルは、第1から第3のコイルからなる。第2の3相コイルは、第4から第6のコイルからなる。第1のインバータは、第1から第3のコイルに対応して設けられた第1から第3のアームを含む。第2のインバータは、第4から第6のコイルに対応して設けられた第4から第6のアームを含む。そして、第1および第2のモータジェネレータの力行モード時、第1の制御手段は、所定周波数で変化する第1の曲線に従って第1から第3のアームの第1のデューティーを変化させて第1から第3のアームをスイッチング制御し、第2の制御手段は、第1の曲線の位相を反転させた第2の曲線に従って第4から第6のアームの第2のデューティーを変化させて第4から第6のアームをスイッチング制御する。

【0021】

好ましくは、第1のモータジェネレータは、車両の内燃機関に連結される。第2のモータジェネレータは、車両の駆動輪に連結される。

【0022】

好ましくは、第1および第2のモータジェネレータの各々は、車両の駆動輪に連結される。

【発明の効果】

【0023】

この発明による交流電圧発生装置においては、相互に位相を反転させた2つの交流電流が2つの3相コイルにそれぞれ流される。そして、電圧変換器は、2つの3相コイルの中性点間に生じる交流電圧を変換して所定周波数を有する交流電圧を出力する。

## 【0024】

したがって、この発明によれば、2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生させることができる。また、2つの3相コイルの中性点から任意の交流電圧を得ることができる。

## 【0025】

また、この発明による動力出力装置においては、相互に位相を反転させた2つの交流電流が2つのモータジェネレータにそれぞれ含まれる2つの3相コイルにそれぞれ流される。そして、電圧変換器は、2つのモータジェネレータの2つの3相コイルの中性点間に接続され、2つの3相コイルの中性点間に生じる交流電圧を変換して所定周波数を有する交流電圧を出力する。

## 【0026】

したがって、この発明によれば、モータジェネレータに含まれる2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生させることができる。また、モータジェネレータに含まれる2つの3相コイルの中性点から任意の交流電圧を得ることができる。さらに、交流電圧を発生するために専用のインバータを必要としない。さらに、2つのインバータで交流電圧の発生を分担できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0027】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明を繰返さない。

## 【0028】

図1は、この発明の実施の形態による動力出力装置の概略ブロック図である。図1を参考して、この発明の実施の形態による動力出力装置100は、バッテリBと、電圧センサー10, 13と、システムリレーSR1, SR2と、コンデンサC1, C2と、電流センサー14, 15と、昇圧コンバータ20と、インバータ30, 40と、トランス50と、端子61, 62と、制御装置70と、モータジェネレータMG1, MG2とを備える。

## 【0029】

動力出力装置100は、たとえば、ハイブリッド自動車に搭載される。そして、モータジェネレータMG1は、エンジンにて駆動される発電機の機能を持つように、そして、エンジンに対して電動機として動作し、たとえば、エンジン始動を行ない得るようなものとしてハイブリッド自動車に組み込まれる。また、モータジェネレータMG2は、ハイブリッド自動車の駆動輪を駆動するためのトルクを発生するための駆動モータである。

## 【0030】

モータジェネレータMG1は、3相コイル11をステータコイルとして備え、モータジェネレータMG2は、3相コイル12をステータコイルとして備える。

## 【0031】

昇圧コンバータ20は、リアクトルL1と、NPNトランジスタQ1, Q2と、ダイオードD1, D2とを含む。リアクトルL1の一方端は直流電源Bの電源ラインに接続され、他方端はNPNトランジスタQ1とNPNトランジスタQ2との中間点、すなわち、NPNトランジスタQ1のエミッタとNPNトランジスタQ2のコレクタとの間に接続される。NPNトランジスタQ1, Q2は、電源ラインとアースラインとの間に直列に接続される。そして、NPNトランジスタQ1のコレクタは、インバータ30, 40の電源ラインに接続され、NPNトランジスタQ2のエミッタはアースラインに接続される。また、各NPNトランジスタQ1, Q2のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD1, D2がそれぞれ配置されている。

## 【0032】

インバータ30は、U相アーム31と、V相アーム32と、W相アーム33とから成る。U相アーム31、V相アーム32、およびW相アーム33は、インバータ30の電源ラインとアースラインとの間に並列に設けられる。

## 【0033】

U相アーム31は、直列接続されたNPNトランジスタQ3, Q4から成り、V相アーム

ム 3 2 は、直列接続されたN P NトランジスタQ 5, Q 6 から成り、W相アーム 3 3 は、直列接続されたN P NトランジスタQ 7, Q 8 から成る。また、各N P NトランジスタQ 3～Q 8 のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD 3～D 8 がそれぞれ接続されている。

#### 【0034】

インバータ 3 0 の各相アームの中間点は、モータジェネレータMG 1 に含まれる3相コイル 1 1 の各相コイルの各相端に接続されている。すなわち、モータジェネレータMG 1 は、3相の永久磁石モータであり、U, V, W相の3つのコイルの一端が中性点M 1 に共通接続されて構成され、U相コイルの他端がN P NトランジスタQ 3, Q 4 の中間点に、V相コイルの他端がN P NトランジスタQ 5, Q 6 の中間点に、W相コイルの他端がN P NトランジスタQ 7, Q 8 の中間点にそれぞれ接続されている。

#### 【0035】

インバータ 4 0 は、コンデンサC 2 の両端にインバータ 3 0 と並列に接続される。そして、インバータ 4 0 は、U相アーム 4 1 と、V相アーム 4 2 と、W相アーム 4 3 とからなる。U相アーム 4 1 、V相アーム 4 2 、W相アーム 4 3 は、インバータ 4 0 の電源ラインとアースラインとの間に並列に設けられる。

#### 【0036】

U相アーム 4 1 は、直列接続されたN P NトランジスタQ 9, Q 1 0 から成り、V相アーム 4 2 は、直列接続されたN P NトランジスタQ 1 1, Q 1 2 から成り、W相アーム 4 3 は、直列接続されたN P NトランジスタQ 1 3, Q 1 4 から成る。N P NトランジスタQ 9～Q 1 4 は、それぞれ、インバータ 3 0 のN P NトランジスタQ 3～Q 8 に相当する。つまり、インバータ 4 0 は、インバータ 3 0 と同じ構成からなる。そして、N P NトランジスタQ 9～Q 1 4 のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD 9～D 1 4 がそれぞれ接続されている。

#### 【0037】

インバータ 4 0 の各相アームの中間点は、モータジェネレータMG 2 に含まれる3相コイル 1 2 の各相コイルの各相端に接続されている。すなわち、モータジェネレータMG 2 も、3相の永久磁石モータであり、U, V, W相の3つのコイルの一端が中性点M 2 に共通接続されて構成され、U相コイルの他端がN P NトランジスタQ 9, Q 1 0 の中間点に、V相コイルの他端がN P NトランジスタQ 1 1, Q 1 2 の中間点に、W相コイルの他端がN P NトランジスタQ 1 3, Q 1 4 の中間点にそれぞれ接続されている。

#### 【0038】

バッテリB は、ニッケル水素またはリチウムイオン等の二次電池から成る。電圧センサー 1 0 は、バッテリB から出力されるバッテリ電圧V b を検出し、その検出したバッテリ電圧V b を制御装置 7 0 へ出力する。システムリレーS R 1, S R 2 は、制御装置 7 0 からの信号S E によりオン／オフされる。より具体的には、システムリレーS R 1, S R 2 は、制御装置 7 0 からのH (論理ハイ) レベルの信号S E によりオンされ、制御装置 7 0 からのL (論理ロー) レベルの信号S E によりオフされる。コンデンサC 1 は、バッテリB から供給された直流電圧を平滑化し、その平滑化した直流電圧を昇圧コンバータ 2 0 へ供給する。

#### 【0039】

昇圧コンバータ 2 0 は、コンデンサC 1 から供給された直流電圧を昇圧してコンデンサC 2 へ供給する。より具体的には、昇圧コンバータ 2 0 は、制御装置 7 0 から信号P W C を受けると、信号P W C によってN P NトランジスタQ 2 がオンされた期間に応じて直流電圧を昇圧してコンデンサC 2 に供給する。この場合、N P NトランジスタQ 1 は、信号P W C によってオフされている。また、昇圧コンバータ 2 0 は、制御装置 7 0 からの信号P W C に応じて、コンデンサC 2 を介してインバータ 3 0 および／または4 0 から供給された直流電圧を降圧してバッテリB を充電する。

#### 【0040】

コンデンサC 2 は、昇圧コンバータ 2 0 からの直流電圧を平滑化し、その平滑化した直  
出証特2004-3120372

流電圧をインバータ30, 40へ供給する。電圧センサー13は、コンデンサC2の両端の電圧、すなわち、昇圧コンバータ20の出力電圧Vm（インバータ30, 40への入力電圧に相当する。以下同じ。）を検出し、その検出した出力電圧Vmを制御装置70へ出力する。

#### 【0041】

インバータ30は、コンデンサC2から直流電圧が供給されると制御装置70からの信号PWM1に基づいて直流電圧を交流電圧に変換してモータジェネレータMG1を駆動する。これにより、モータジェネレータMG1は、トルク指令値TR1によって指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ30は、動力出力装置100が搭載されたハイブリッド自動車の回生制動時、モータジェネレータMG1が発電した交流電圧を制御装置70からの信号PWM1に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧をコンデンサC2を介して昇圧コンバータ20へ供給する。なお、ここで言う回生制動とは、ハイブリッド自動車を運転するドライバーによるフットブレーキ操作があった場合の回生発電を伴う制動や、フットブレーキを操作しないものの、走行中にアクセルペダルをオフすることで回生発電をさせながら車両を減速（または加速の中止）させることを含む。

#### 【0042】

さらに、インバータ30は、制御装置70からの信号PWM1に応じて、後述する方法によって、トランス50が商用電源用の交流電圧VACを端子61, 62から出力可能のようにモータジェネレータMG1を駆動する。

#### 【0043】

インバータ40は、コンデンサC2から直流電圧が供給されると制御装置70からの信号PWM2に基づいて直流電圧を交流電圧に変換してモータジェネレータMG2を駆動する。これにより、モータジェネレータMG2は、トルク指令値TR2によって指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ40は、動力出力装置100が搭載されたハイブリッド自動車の回生制動時、モータジェネレータMG2が発電した交流電圧を制御装置70からの信号PWM2に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧をコンデンサC2を介して昇圧コンバータ20へ供給する。

#### 【0044】

さらに、インバータ40は、制御装置70からの信号PWM2に応じて、後述する方法によって、トランス50が商用電源用の交流電圧VACを端子61, 62から出力可能のようにモータジェネレータMG2を駆動する。

#### 【0045】

電流センサー14は、モータジェネレータMG1に流れるモータ電流MCR1を検出し、その検出したモータ電流MCR1を制御装置70へ出力する。電流センサー15は、モータジェネレータMG2に流れるモータ電流MCR2を検出し、その検出したモータ電流MCR2を制御装置70へ出力する。

#### 【0046】

トランス50は、1次コイル51と2次コイル52とを含む。1次コイル51は、モータジェネレータMG1に含まれる3相コイル11の中性点M1とモータジェネレータMG2に含まれる3相コイル12の中性点M2との間に接続される。そして、トランス50は、モータジェネレータMG1の中性点M1とモータジェネレータMG2の中性点M2との間に生じた交流電圧を商用電源用の交流電圧VACに変換して端子61, 62から出力する。

#### 【0047】

端子61, 62は、商用電源用の端子であり、各電気機器の電源用コンセントおよび家庭の非常用電源のコンセント等が接続される。

#### 【0048】

制御装置70は、外部に設けられたE C U (E l e c t r i c a l C o n t r o l U n i t) から入力されたトルク指令値TR1, 2およびモータ回転数MRN1, 2、電

圧センサー10からのバッテリ電圧Vb、および電圧センサー13からの出力電圧Vmに基づいて、後述する方法により昇圧コンバータ20を駆動するための信号PWCを生成し、その生成した信号PWCを昇圧コンバータ20へ出力する。

#### 【0049】

信号PWCは、昇圧コンバータ20がコンデンサC1からの直流電圧を出力電圧Vmに変換する場合に昇圧コンバータ20を駆動するための信号である。そして、制御装置70は、昇圧コンバータ20が直流電圧を出力電圧Vmに変換する場合に、出力電圧Vmをフィードバック制御し、出力電圧Vmが指令された電圧指令Vdc\_comになるように昇圧コンバータ20を駆動するための信号PWCを生成する。信号PWCの生成方法については後述する。

#### 【0050】

また、制御装置70は、電圧Vm、モータ電流MCR1およびトルク指令値TR1に基づいて、後述する方法によってモータジェネレータMG1を駆動するための信号PWM1を生成し、その生成した信号PWM1をインバータ30へ出力する。さらに、制御装置70は、電圧Vm、モータ電流MCR2およびトルク指令値TR2に基づいて、後述する方法によってモータジェネレータMG2を駆動するための信号PWM2を生成し、その生成した信号PWM2をインバータ40へ出力する。

#### 【0051】

さらに、制御装置70は、イグニッションキーからの信号IGおよび外部ECUからの信号ACに基づいて、後述する方法によって、商用電源用の交流電圧VACを生成するようにインバータ30、40を制御するための信号PWM1、PWM2を生成してそれぞれインバータ30、40へ出力する。

#### 【0052】

さらに、制御装置70は、システムリレーSR1、SR2をオン／オフするための信号SEを生成してシステムリレーSR1、SR2へ出力する。

#### 【0053】

図2は、図1に示す制御装置70の機能ブロック図である。図2を参照して、制御装置70は、コンバータ制御手段71と、インバータ制御手段72、73とを含む。コンバータ制御手段71は、バッテリ電圧Vb、電圧Vm、トルク指令値TR1、2、およびモータ回転数MRN1、2に基づいて、後述する方法により昇圧コンバータ20のNPNトランジスタQ1、Q2をオン／オフするための信号PWCを生成し、その生成した信号PWCを昇圧コンバータ20へ出力する。

#### 【0054】

インバータ制御手段72は、トルク指令値TR1、モータ回転数MRN1および電圧Vmに基づいて、インバータ30を駆動するための信号PWM1を生成し、その生成した信号PWM1をインバータ30へ出力する。また、インバータ制御手段72は、信号IG、ACに応じて、トルク指令値TR1およびモータ回転数MRN1に基づいてモータジェネレータMG1の駆動状態を判定し、モータジェネレータMG1の駆動状態に応じて商用電源用の交流電圧VACを発生するためにインバータ30を駆動するための信号PWM1を生成してインバータ30へ出力する。

#### 【0055】

インバータ制御手段73は、トルク指令値TR2、モータ回転数MRN2および電圧Vmに基づいて、インバータ制御手段72と同じ方法によってインバータ40を駆動するための信号PWM2を生成し、その生成した信号PWM2をインバータ40へ出力する。また、インバータ制御手段72は、信号IG、ACに応じて、トルク指令値TR2およびモータ回転数MRN2に基づいてモータジェネレータMG2の駆動状態を判定し、モータジェネレータMG2の駆動状態に応じて商用電源用の交流電圧VACを発生するためにインバータ40を駆動するための信号PWM2を生成してインバータ40へ出力する。

#### 【0056】

図3は、図2に示すコンバータ制御手段71の機能ブロック図である。図3を参照して

、コンバータ制御手段71は、インバータ入力電圧指令演算部80と、フィードバック電圧指令演算部81と、デューティー比変換部82とを含む。

#### 【0057】

インバータ入力電圧指令演算部80は、トルク指令値TR1, 2およびモータ回転数MRN1, 2に基づいてインバータ入力電圧の最適値（目標値）、すなわち、電圧指令Vdc\_comを演算し、その演算した電圧指令Vdc\_comをフィードバック電圧指令演算部81へ出力する。

#### 【0058】

フィードバック電圧指令演算部81は、電圧センサー13からの昇圧コンバータ20の出力電圧Vmと、インバータ入力電圧指令演算部80からの電圧指令Vdc\_comとにに基づいて、出力電圧Vmを電圧指令Vdc\_comに設定するためのフィードバック電圧指令Vdc\_com\_fbを演算し、その演算したフィードバック電圧指令Vdc\_com\_fbをデューティー比変換部82へ出力する。

#### 【0059】

デューティー比変換部82は、電圧センサー10からのバッテリ電圧Vbと、フィードバック電圧指令演算部81からのフィードバック電圧指令Vdc\_com\_fbとにに基づいて、電圧センサー13からの出力電圧Vmを、フィードバック電圧指令演算部81からのフィードバック電圧指令Vdc\_com\_fbに設定するためのデューティー比を演算し、その演算したデューティー比に基づいて昇圧コンバータ20のNPNトランジスタQ1, Q2をオン／オフするための信号PWCを生成する。そして、デューティー比変換部82は、生成した信号PWCを昇圧コンバータ20のNPNトランジスタQ1, Q2へ出力する。

#### 【0060】

なお、昇圧コンバータ20の下側のNPNトランジスタQ2のオンデューティーを大きくすることによりリアクトルL1における電力蓄積が大きくなるため、より高電圧の出力を得ることができる。一方、上側のNPNトランジスタQ1のオンデューティーを大きくすることにより電源ラインの電圧が下がる。そこで、NPNトランジスタQ1, Q2のデューティー比を制御することで、電源ラインの電圧をバッテリBの出力電圧以上の任意の電圧に制御可能である。

#### 【0061】

図4は、図2に示すインバータ制御手段72, 73の機能ブロック図である。図4を参照して、インバータ制御手段72, 73の各々は、制御部90と、モータ制御用相電圧演算部91と、インバータ用PWM信号変換部92とを含む。

#### 【0062】

制御部90は、イグニッションキーから信号IGを受け、外部ECUから信号AC、トルク指令値TR1, 2およびモータ回転数MRN1, 2を受ける。信号ACは、HレベルまたはLレベルからなる。そして、Hレベルの信号ACは、商用電源用の交流電圧VACの発生を要求する信号であり、Lレベルの信号ACは、商用電源用の交流電圧VACの発生を要求しない信号である。また、信号IGは、HレベルまたはLレベルからなる。Hレベルの信号IGは、動力出力装置100が搭載されたハイブリッド自動車が起動されたことを意味する信号であり、Lレベルの信号IGは、動力出力装置100が搭載されたハイブリッド自動車が停止されたことを意味する信号である。

#### 【0063】

制御部90は、Hレベルの信号IGを受けた後に、Lレベルの信号ACを受けると、ハイブリッド自動車の駆動中に商用電源用の交流電圧VACの発生が要求されていないと判定し、制御信号CTL0を生成してインバータ用PWM信号変換部92へ出力する。

#### 【0064】

また、制御部90は、Lレベルの信号IGを受け、その後、Hレベルの信号ACを受けると、ハイブリッド自動車の停止時に商用電源用の交流電圧VACの発生が要求されたと判定し、制御信号CTL1を生成してインバータ用PWM信号変換部92へ出力する。

## 【0065】

さらに、制御部90は、Hレベルの信号IGを受け、その後、Hレベルの信号ACを受けると、トルク指令値TR1, 2およびモータ回転数MRN1, 2に基づいて、モータジェネレータMG1, MG2が回生モードにあるか力行モードにあるかを判定する。

## 【0066】

より具体的には、モータ回転数を横軸にとり、トルク指令値を縦軸にとった直交座標において、モータ回転数MRN1とトルク指令値TR1との関係が第1象限または第2象限に存在するとき、モータジェネレータMG1は力行モードにあり、モータ回転数MRN1とトルク指令値TR1との関係が第3象限または第4象限に存在するとき、モータジェネレータMG1は、回生モードにある。したがって、制御部90は、モータ回転数MRN1とトルク指令値TR1との関係が第1象限から第4象限のいずれに存在するかによってモータジェネレータMG1が力行モードにあるか回生モードにあるかを判定する。また、制御部90は、同様に、モータ回転数MRN2とトルク指令値TR2との関係が第1象限から第4象限のいずれに存在するかによってモータジェネレータMG2が力行モードにあるか回生モードにあるかを判定する。

## 【0067】

そして、制御部90は、モータジェネレータMG1（またはMG2）が力行モードにあると判定したとき、モータジェネレータMG1（またはMG2）の力行モード時に商用電源用の交流電圧VACの発生が要求されたと判定し、制御信号CTL2を生成してインバータ用PWM信号変換部92へ出力する。

## 【0068】

一方、制御部90は、モータジェネレータMG1（またはMG2）が回生モードにあると判定したとき、モータジェネレータMG1（またはMG2）の回生モード時に商用電源用の交流電圧VACの発生が要求されたと判定し、制御信号CTL3を生成してインバータ用PWM信号変換部92へ出力する。

## 【0069】

モータ制御用相電圧演算部91は、昇圧コンバータ20の出力電圧Vm、すなわち、インバータ30, 40への入力電圧を電圧センサー13から受け、モータジェネレータMG1（またはMG2）の各相に流れるモータ電流MCR1（またはMCR2）を電流センサー14（または電流センサー15）から受け、トルク指令値TR1（またはTR2）を外部ECUから受ける。そして、モータ制御用相電圧演算部91は、これらの入力される信号に基づいて、モータジェネレータMG1（またはMG2）の各相のコイルに印加する電圧を計算し、その計算した結果をインバータ用PWM信号変換部92へ供給する。

## 【0070】

インバータ用PWM信号変換部92は、制御部90から制御信号CTL0を受けると、モータ制御用相電圧演算部91から受けた計算結果に基づいて、実際にインバータ30（または40）の各NPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）をオン／オフする信号PWM1\_0（信号PWM1の一種）（またはPWM2\_0（信号PWM2の一種））を生成し、その生成した信号PWM1\_0（またはPWM2\_0）をインバータ30（または40）の各NPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）へ出力する。

## 【0071】

これにより、各NPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）は、スイッチング制御され、モータジェネレータMG1（またはMG2）が指令されたトルクを出するようにモータジェネレータMG1（またはMG2）の各相に流す電流を制御する。このようにして、モータ駆動電流が制御され、トルク指令値TR1（またはTR2）に応じたモータトルクが outputされる。

## 【0072】

また、インバータ用PWM信号変換部92は、制御部90から制御信号CTL1を受けると、モータ制御用相電圧演算部91から受けた計算結果に基づいて、インバータ30（または40）のU相アーム31（または41）、V相アーム32（または42）およびW

相アーム33（または43）に同位相の交流電流を流すようにNPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）を60Hzでオン／オフする信号PWM1\_1（信号PWM1の一種）（またはPWM2\_1（信号PWM2の一種））を生成してインバータ30（または40）のNPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）へ出力する。

#### 【0073】

さらに、インバータ用PWM信号変換部92は、制御部90から制御信号CTL2を受けると、モータ制御用相電圧演算部91から受けた計算結果に基づいて、スイッチング制御するためのデューティーを60Hzで変化させながらインバータ30（または40）の各NPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）をオン／オフする信号PWM1\_2（信号PWM1の一種）（またはPWM2\_2（信号PWM2の一種））を生成してインバータ30（または40）のNPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）へ出力する。

#### 【0074】

さらに、インバータ用PWM信号変換部92は、制御部90から制御信号CTL3を受けると、モータ制御用相電圧演算部91から受けた計算結果に基づいて、モータジェネレータMG1（またはMG2）が60Hzの交流電圧を発電するようにインバータ30（または40）の各NPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）をオン／オフする信号PWM1\_3（信号PWM1の一種）（またはPWM2\_3（信号PWM2の一種））を生成してインバータ30（または40）のNPNトランジスタQ3～Q8（またはQ9～Q14）へ出力する。

#### 【0075】

動力出力装置100において商用電源用の交流電圧VACを発生する方法について説明する。図5は、図1に示すモータジェネレータMG1, MG2の3相コイル11, 12に流す交流電流のタイミングチャートである。

#### 【0076】

まず、動力出力装置100が搭載されたハイブリッド自動車の停止時に商用電源用の交流電圧VACを発生する方法について説明する。この場合、同位相の交流電流を3相コイル11のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流すようにインバータ30のU相アーム31、V相アーム32およびW相アーム33をスイッチング制御し、3相コイル11のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流す交流電流の位相を反転した同位相の交流電流を3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流すようにインバータ40のU相アーム41、V相アーム42およびW相アーム43をスイッチング制御する。

#### 【0077】

すなわち、図5に示す交流電流Iu\_1, Iv\_1, Iw\_1をそれぞれ3相コイル11のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流し、交流電流Iu\_2, Iv\_2, Iw\_2をそれぞれ3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流す。そして、交流電流Iu\_1, Iv\_1, Iw\_1；交流電流Iu\_2, Iv\_2, Iw\_2は、60Hzの交流電流である。

#### 【0078】

交流電流Iu\_1, Iv\_1, Iw\_1を3相コイル11のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流す場合、NPNトランジスタQ3, Q5, Q7は60Hzの周波数でオン／オフされ、NPNトランジスタQ4, Q6, Q8は60Hzの周波数でオフ／オンされる。また、交流電流Iu\_2, Iv\_2, Iw\_2を3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流す場合、NPNトランジスタQ9, Q11, Q13は60Hzの周波数でオフ／オンされ、NPNトランジスタQ10, Q12, Q14は60Hzの周波数でオン／オフされる。

#### 【0079】

交流電流Iu\_1, Iv\_1, Iw\_1；Iu\_2, Iv\_2, Iw\_2の1周期Tの期間において、交流電流Iu\_1, Iv\_1, Iw\_1の成分S1, S2, S3が3相コ

イル11のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流れるとき、交流電流  $I_{u\_2}$ 、 $I_{v\_2}$ 、 $I_{w\_2}$ の成分  $S_4$ 、 $S_5$ 、 $S_6$ が3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流れる。したがって、この場合、インバータ30において、NPNトランジスタ  $Q_3$ 、 $Q_5$ 、 $Q_7$ はオンされ、かつ、NPNトランジスタ  $Q_4$ 、 $Q_6$ 、 $Q_8$ はオフされる。また、インバータ40において、NPNトランジスタ  $Q_9$ 、 $Q_{11}$ 、 $Q_{13}$ はオフされ、かつ、NPNトランジスタ  $Q_{10}$ 、 $Q_{12}$ 、 $Q_{14}$ はオンされる。

#### 【0080】

次に、交流電流  $I_{u\_1}$ 、 $I_{v\_1}$ 、 $I_{w\_1}$ の成分  $S_7$ 、 $S_8$ 、 $S_9$ が3相コイル1のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流れるとき、交流電流  $I_{u\_2}$ 、 $I_{v\_2}$ 、 $I_{w\_2}$ の成分  $S_{10}$ 、 $S_{11}$ 、 $S_{12}$ が3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流れる。したがって、この場合、インバータ30において、NPNトランジスタ  $Q_3$ 、 $Q_5$ 、 $Q_7$ はオフされ、かつ、NPNトランジスタ  $Q_4$ 、 $Q_6$ 、 $Q_8$ はオンされる。また、インバータ40において、NPNトランジスタ  $Q_9$ 、 $Q_{11}$ 、 $Q_{13}$ はオンされ、かつ、NPNトランジスタ  $Q_{10}$ 、 $Q_{12}$ 、 $Q_{14}$ はオフされる。

#### 【0081】

このように、インバータ30のNPNトランジスタ  $Q_3$ 、 $Q_5$ 、 $Q_7$ は、1周期Tの期間において半周期毎に同時にオンおよびオフされ、NPNトランジスタ  $Q_4$ 、 $Q_6$ 、 $Q_8$ は、1周期Tの期間において半周期毎に同時にオフおよびオンされ、インバータ40のNPNトランジスタ  $Q_9$ 、 $Q_{11}$ 、 $Q_{13}$ は、1周期Tの期間において半周期毎に同時にオフおよびオンされ、NPNトランジスタ  $Q_{10}$ 、 $Q_{12}$ 、 $Q_{14}$ は、1周期Tの期間において半周期毎に同時にオンおよびオフされる。

#### 【0082】

そして、1周期Tの前半の半周期において、電流は、3相コイル11の各相コイルおよび中性点M1からトランス50を介して3相コイル12の中性点M2に流れ、中性点M2から3相コイル12の各相コイルを介してNPNトランジスタ  $Q_{10}$ 、 $Q_{12}$ 、 $Q_{14}$ を流れる。また、1周期Tの後半の半周期において、電流は、3相コイル12の各相コイルおよび中性点M2からトランス50を介して3相コイル11の中性点M1に流れ、中性点M1から3相コイル11の各相コイルを介してNPNトランジスタ  $Q_4$ 、 $Q_6$ 、 $Q_8$ を流れる。

#### 【0083】

このように、1周期Tの半周期毎に向きが切り替えられる電流、すなわち、交流電流が3相コイル11の中性点M1と3相コイル12の中性点M2との間で流れる。そして、電流の向きが切り替えられる周波数は60Hzである。その結果、トランス50の1次コイル51の両端に交流電圧が発生し、トランス50は、1次コイル51の両端に発生した交流電圧を1次コイル51と2次コイル52との巻数比に応じて商用電源用の交流電圧VACに変換して端子61、62から出力する。

#### 【0084】

この場合、3相コイル11、12には、同位相の交流電流が流れるため、モータジェネレータMG1、MG2は、トルクを出力しない。

#### 【0085】

なお、上記においては、インバータ30のNPNトランジスタ  $Q_3$ 、 $Q_5$ 、 $Q_7$ の全ておよびNPNトランジスタ  $Q_4$ 、 $Q_6$ 、 $Q_8$ の全てをオン／オフし、インバータ40のNPNトランジスタ  $Q_9$ 、 $Q_{11}$ 、 $Q_{13}$ の全ておよびNPNトランジスタ  $Q_{10}$ 、 $Q_{12}$ 、 $Q_{14}$ の全てをオン／オフして各3相コイル11、12において同位相の交流電流を流すと説明したが、この発明においては、これに限らず、インバータ30のNPNトランジスタ  $Q_3$ 、 $Q_5$ 、 $Q_7$ の少なくとも1つおよびNPNトランジスタ  $Q_4$ 、 $Q_6$ 、 $Q_8$ の少なくとも1つをオン／オフし、インバータ40のNPNトランジスタ  $Q_9$ 、 $Q_{11}$ 、 $Q_{13}$ の少なくとも1つおよびNPNトランジスタ  $Q_{10}$ 、 $Q_{12}$ 、 $Q_{14}$ の少なくとも1つをオン／オフして各3相コイル11、12において同位相の交流電流を流すようにしてもよい。

## 【0086】

次に、動力出力装置100が搭載されたハイブリッド自動車の走行時に商用電源用の交流電圧VACを発生する方法について説明する。図6は、モータジェネレータMG1, MG2の3相コイル11, 12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流れる電流の波形図である。また、図7は、デューティーの総和、交流電圧、および交流電流の波形図である。

## 【0087】

モータジェネレータMG1, MG2の両方が力行モードにあるとき、3相コイル11, 12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルには、それぞれ、図6に示す曲線k1, k2, k3に従って変化する電流Iu, Iv, Iwが流れる。

## 【0088】

そして、U相コイルに流れる電流IuがV相コイルに流れる電流IvとW相コイルに流れる電流Iwとの和に等しい状態を考える。すなわち、次式が成立する状態を考える。

## 【0089】

$$I_u = I_v + I_w \dots (1)$$

この状態においては、インバータ30のNPNトランジスタQ3, Q6, Q8がオンされ、NPNトランジスタQ4, Q5, Q7がオフされている。そして、U相アーム31のスイッチング制御のデューティーが50%であり、V相アーム32のスイッチング制御のデューティーが10%であり、W相アーム33のスイッチング制御のデューティーが40%であるとする。

## 【0090】

そうすると、式(1)の左辺の電流Iuは50%のデューティーによって流れ、式(1)の右辺の電流Iv + Iwは、50% (= 10% + 40%) のデューティーによって流れれる。その結果、電流Iuが流れるデューティーは、電流Iv + Iwが流れるデューティーと等しくなり、中性点M1の電位は、インバータ30に印加される電圧Vmの2分の1の電圧であるVm/2となる。

## 【0091】

この状態において、V相アーム32のデューティーを10%から5%へ減少させると、電流Iuは50%のデューティーによって流れ、電流Iv + Iwは、45% (= 5% + 40%) のデューティーによって流れれる。その結果、電流Iv + Iwが流れるデューティーは、電流Iuが流れるデューティーよりも小さくなり、中性点M1の電位は、電圧Vm/2よりも低くなる。

## 【0092】

一方、V相アーム32のデューティーを10%から15%へ増加させると、電流Iuは50%のデューティーによって流れ、電流Iv + Iwは、55% (= 15% + 40%) のデューティーによって流れれる。その結果、電流Iv + Iwが流れるデューティーは、電流Iuが流れるデューティーよりも大きくなり、中性点M1の電位は、電圧Vm/2よりも高くなる。

## 【0093】

このように、インバータ30の上アーム(NPNトランジスタQ3)をオンするデューティーとインバータ30の下アーム(NPNトランジスタQ6, Q8)をオンするデューティーとの大小関係によって中性点M1の電位は、電圧Vm/2を中心にして上下する。すなわち、インバータ30の上アームをオンするデューティーをDUTY1とし、インバータ30の下アームをオンするデューティーをDUTY2とすると、DUTY1 > DUTY2のとき、中性点M1の電位は、Vm/2よりも低くなり、DUTY1 < DUTY2のとき、中性点M1の電位は、Vm/2よりも高くなる。そして、中性点M1の電位が最も低くなるのは、DUTY2が最小になったときであり、中性点M1の電位が最も高くなるのは、DUTY2が最大になったときである。

## 【0094】

したがって、インバータ30の上アームのデューティーDUTY1に対する下アームの

デューティーDUTY2の値を変化させることによって中性点M1の電位を電圧Vm/2を中心にして上下に制御できる。

【0095】

そして、モータジェネレータMG2の3相コイル12の中性点M2の電位についても、インバータ40の上アームのデューティーDUTY3に対する下アームのデューティーDUTY4の値を変化させることによって電圧Vm/2を中心にして上下に制御できる。

【0096】

そこで、この発明においては、モータジェネレータMG1, MG2の両方が力行モードにあるとき、図7に示す曲線k4, k5に従ってそれぞれインバータ30, 40をスイッチング制御するデューティーを変化させる。そして、曲線k5は、曲線k4の位相を反転した曲線である。図7において、曲線k4は、インバータ30をスイッチング制御するデューティーの総和の変化を表わし、曲線k5は、インバータ40をスイッチング制御するデューティーの総和の変化を表わす。

【0097】

なお、デューティーの総和とは、各インバータにおける下アームのデューティーから上アームのデューティーを減算したものである。したがって、インバータ30においては、DUTY2-DUTY1がデューティーの総和であり、インバータ40においては、DUTY4-DUTY3がデューティーの総和である。

【0098】

また、図7においては、総和が零のラインよりも上側は、中性点M1, M2の電位が電圧Vm/2よりも高くなることを表わし、総和が零のラインよりも下側は、中性点M1, M2の電位が電圧Vm/2よりも低くなることを表わす。

【0099】

さらに、図7において、デューティーの総和が変化する周波数は、60Hzである。

【0100】

この発明においては、インバータ30のデューティーの総和は、曲線k4に従って60Hzの周波数で周期的に変えられ、インバータ40のデューティーの総和は、曲線k5に従って60Hzの周波数で周期的に変えられる。すなわち、インバータ40のデューティーの総和は、インバータ30のデューティーの総和が変化する位相を反転した位相で周期的に変えられる。

【0101】

その結果、タイミングt0においては、インバータ30および40の両方において、デューティーの総和は零である（すなわち、上アームのデューティーは下アームのデューティーと等しい）、中性点M1およびM2の電位は、共に電圧Vm/2に等しく、トランジスタ50が outputする交流電圧VACは0Vである。

【0102】

そして、タイミングt0からタイミングt1までの間においては、中性点M1の電位は、電圧Vm/2よりも高くなり、中性点M2の電位は、電圧Vm/2よりも低くなるので、トランジスタ50が outputする交流電圧VACは、上昇し、タイミングt1で最大になる。タイミングt1における交流電圧VACは、電圧Vmよりも $\alpha$ Vだけ低い。これは、各インバータ30, 40において上アームのデューティーは必ず100%よりも低いからである。

。

【0103】

その後、タイミングt1からタイミングt2までの間においては、中性点M1の電位は、最大値よりも徐々に低くなり、中性点M2の電位は、最小値よりも徐々に高くなるので、トランジスタ50が outputする交流電圧VACは、低下し、タイミングt2で0Vになる。

【0104】

さらに、タイミングt2からタイミングt3までの間においては、中性点M1の電位は、電圧Vm/2よりも低くなり、中性点M2の電位は、電圧Vm/2よりも高くなるので、トランジスタ50が outputする交流電圧VACは、タイミングt0からタイミングt2までの

電圧と極性が反転してマイナス側に上昇し、タイミング  $t_3$  でマイナス側に最大になる。その後、タイミング  $t_3$  からタイミング  $t_4$  までの間においては、中性点M1の電位は、最小値よりも徐々に高くなり、中性点M2の電位は、最大値よりも徐々に低くなるので、トランス50が output する交流電圧VACは、マイナス側の最大値から低下し、タイミング  $t_4$  で0Vになる。

#### 【0105】

この場合、タイミング  $t_0$  からタイミング  $t_2$  までの間、インバータ40においては、下アームがオンされるデューティーは上アームがオンされるデューティーよりも小さいので、インバータ40の上アームから3相コイル12の中性点M2へ流れ込む電流は、中性点M2からインバータ40の下アームへ流れる電流よりも多くなる。また、インバータ30においては、下アームがオンされるデューティーは上アームがオンされるデューティーよりも大きいので、インバータ30の上アームから3相コイル11の中性点M1へ流れる電流は、中性点M1からインバータ30の下アームへ流れる電流よりも多くなる。さらに、図7の曲線  $k_4$ ,  $k_5$  に示すように、インバータ30, 40において、上アームのデューティーと下アームのデューティーとの差は、絶対値が同じであり、極性が反対である。

#### 【0106】

そうすると、3相コイル12において、インバータ40の上アームから中性点M2へ流れ込んだ電流のうち、中性点M2からインバータ40の下アームへ流れ込むことができない余った電流は、中性点M2からトランス50の1次コイル51を介して3相コイル11の中性点M1へ流れ、中性点M1からインバータ30の下アームへ流れる。

#### 【0107】

すなわち、タイミング  $t_0$  からタイミング  $t_2$  までの間、インバータ30には、負の電流  $I_1$  が流れ、インバータ40には、正の電流  $I_2$  が流れる。

#### 【0108】

また、タイミング  $t_2$  からタイミング  $t_4$  までの間、インバータ30においては、下アームがオンされるデューティーは上アームがオンされるデューティーよりも小さいので、インバータ30の上アームから3相コイル11の中性点M1へ流れ込む電流は、中性点M1からインバータ30の下アームへ流れる電流よりも多くなる。また、インバータ40においては、下アームがオンされるデューティーは上アームがオンされるデューティーよりも大きいので、インバータ40の上アームから3相コイル12の中性点M2へ流れ込む電流は、中性点M2からインバータ40の下アームへ流れる電流よりも多くなる。さらに、図7の曲線  $k_4$ ,  $k_5$  に示すように、インバータ30, 40において、上アームのデューティーと下アームのデューティーとの差は、絶対値が同じであり、極性が反対である。

#### 【0109】

そうすると、3相コイル11において、インバータ30の上アームから中性点M1へ流れ込んだ電流のうち、中性点M1からインバータ30の下アームへ流れ込むことができない余った電流は、中性点M1からトランス50の1次コイル51を介して3相コイル12の中性点M2へ流れ、中性点M2からインバータ40の下アームへ流れる。

#### 【0110】

すなわち、タイミング  $t_2$  からタイミング  $t_4$  までの間、インバータ30には、正の電流  $I_1$  が流れ、インバータ40には、負の電流  $I_2$  が流れる。

#### 【0111】

このように、モータジェネレータMG1, MG2の力行モードにおいて、商用電源用の交流電圧VACを発生させる場合も、インバータ30, 40において、相互に逆位相の交流電流が流れる。

#### 【0112】

最後に、モータジェネレータMG1が回生モードにあり、モータジェネレータMG2が力行モードにあるときに商用電源用の交流電圧VACを発生させる方法について説明する。図8は、交流電流のタイミングチャートである。

#### 【0113】

この場合、インバータ30は、モータジェネレータMG1を回生モードで駆動する。したがって、モータジェネレータMG1は、図8に示す回生電流IREGをインバータ30に供給する。そして、インバータ40は、回生電流IREGの位相を反転させた同相の交流電流Iu\_2, Iv\_2, Iw\_2をそれぞれ3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流す。したがって、モータジェネレータMG2は、トルクを出力しない。

#### 【0114】

これによって、トランス50は、1次コイル51の両端に発生する交流電圧を変換して商用電源用の交流電圧VACを端子61, 62から出力する。

#### 【0115】

モータジェネレータMG1が力行モードにあり、モータジェネレータMG2が回生モードにあるときも、上述した動作と同じ動作によって交流電圧VACを発生させることができる。

#### 【0116】

このように、モータジェネレータMG1, MG2の一方が回生モードにあり、他方が力行モードにある場合、商用電源用の交流電圧VACを発生させるときも、インバータ30, 40においては、相互に逆位相の交流電流が流れる。

#### 【0117】

なお、上記においては、インバータ40のNPNトランジスタQ9, Q11, Q13の全ておよびNPNトランジスタQ10, Q12, Q14の全てをオン／オフして各3相コイル12において同位相の交流電流を流すと説明したが、この発明においては、これに限らず、インバータ40のNPNトランジスタQ9, Q11, Q13の少なくとも1つおよびNPNトランジスタQ10, Q12, Q14の少なくとも1つをオン／オフして各3相コイル12において同位相の交流電流を流すようにしてもよい。

#### 【0118】

上述したように、動力出力装置100は、モータジェネレータMG1, MG2の停止時および駆動時において商用電源用の交流電圧VACを発生させることができる。そして、モータジェネレータMG1, MG2の停止時に交流電圧VACを発生させる場合およびモータジェネレータMG1, MG2のいずれか一方が回生モードにあるときに交流電圧VACを発生させる場合、インバータ30, 40に含まれるNPNトランジスタQ3～Q8, Q9～Q14をスイッチング制御する周波数（すなわち、インバータ30, 40においてU相アーム31, 41、V相アーム32, 42およびW相アーム33, 43をスイッチング制御する周波数）によって交流電圧VACの周波数が決定される。したがって、NPNトランジスタQ3～Q8, Q9～Q14をスイッチング制御する周波数を選択することによって交流電圧VACの周波数を任意に設定できる。つまり、動力出力装置100は、任意の周波数を有する交流電圧VACを発生させることができる。

#### 【0119】

また、動力出力装置100は、モータジェネレータMG1, MG2が力行モードにあるときに交流電圧VACを発生させる場合、インバータ30, 40に含まれるNPNトランジスタQ3～8, Q9～Q14をスイッチング制御するときのデューティーを変化させる周波数によって交流電圧VACの周波数が決定される。したがって、NPNトランジスタQ3～8, Q9～Q14をスイッチング制御するときのデューティーを変化させる周波数を選択することによって交流電圧VACの周波数を任意に設定できる。つまり、動力出力装置100は、任意の周波数を有する交流電圧VACを発生させることができる。

#### 【0120】

このように、動力出力装置100は、モータジェネレータMG1, MG2の駆動状態によらずに任意の周波数を有する交流電圧VACを発生させることができる。

#### 【0121】

また、トランス50の1次コイル51と2次コイル52との巻数比を選択することによって、トランス50は、任意の電圧レベルを有する交流電圧VACを端子61, 62から

出力できる。

【0122】

さらに、モータジェネレータMG1, MG2を駆動するインバータ30, 40を用いて交流電圧VACを発生するので、交流電圧VACを得るための専用のインバータを必要としない。

【0123】

さらに、2つのインバータ30, 40で交流電圧VACの出力を分担できる。

【0124】

この発明においては、モータジェネレータMG1, MG2の停止時またはモータジェネレータMG1, MG2のいずれか一方が回生モードにある時、NPNトランジスタQ3～Q8, Q9～Q14をスイッチング制御する周波数によって商用電源用の交流電圧VACの周波数を決定することを特徴とする。そして、このNPNトランジスタQ3～Q8, Q9～Q14をスイッチング制御する周波数は、動力出力装置100がモータジェネレータMG1, MG2から所定のトルクを出力するときにNPNトランジスタQ3～Q8, Q9～Q14をスイッチング制御するときの周波数とは無関係に任意に設定されるものである。

【0125】

また、この発明においては、モータジェネレータMG1, MG2の力行モード時、NPNトランジスタQ3～Q8, Q9～Q14をスイッチング制御するときのデューティーを変化させる周波数によって商用電源用の交流電圧VACの周波数を決定することを特徴とする。そして、このNPNトランジスタQ3～Q8, Q9～Q14をスイッチング制御するときのデューティーを変化させる周波数は、動力出力装置100がモータジェネレータMG1, MG2から所定のトルクを出力するときにNPNトランジスタQ3～Q8, Q9～Q14をスイッチング制御するときの周波数とは無関係に任意に設定されるものである。

【0126】

図9は、図1に示す動力出力装置100の動作を説明するためのフローチャートである。図9を参照して、一連の動作が開始されると、イグニッションキーからの信号IGがHレベルであるか否かが判定される（ステップS1）。そして、ステップS1において信号IGはHレベルでないと判定されたとき、すなわち、動力出力装置100が搭載されたハイブリッド自動車が停止していると判定されたとき、さらに、信号ACがHレベルであるか否かが判定される（ステップS2）。そして、ステップS2において、信号ACがHレベルでないと判定されたとき、一連の動作は終了する。

【0127】

一方、ステップS2において、信号ACがHレベルであると判定されたとき、ハイブリッド自動車の停止時において、商用電源用の交流電圧VACの発生が要求されたと認定される。そして、コンバータ制御手段71は、上述した方法によって信号PWCを生成して昇圧コンバータ20へ出力する。昇圧コンバータ20は、信号PWCに応じてバッテリ電圧Vbを昇圧して出力電圧VmをコンデンサC2に供給する。

【0128】

また、インバータ制御手段72, 73の制御部90は、制御信号CTL1を生成してインバータ用PWM信号変換部92へ出力する。モータ制御用相電圧演算部91は、上述した動作に従ってインバータ30, 40の各相に印加する電圧を演算してインバータ用PWM信号変換部92へ出力する。インバータ用PWM信号変換部92は、制御部90からの制御信号CTL1に応じて、モータ制御用相電圧演算部91からの演算結果に基づいて、3相コイル11, 12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに同位相の交流電流を流すための信号PWM1\_1, PWM2\_1を生成してそれぞれインバータ30, 40へ出力する。

【0129】

この場合、信号PWM1\_1は、図5に示す電流Iu\_1, Iv\_1, Iw\_1を3相  
出証特2004-3120372

コイル11のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流すための信号であり、信号P WM2\_1は、図5に示す電流Iu\_2, Iv\_2, Iw\_2を3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流すための信号である。

#### 【0130】

これにより、インバータ30は、コンデンサC2に蓄積された電力に基づいて、電流Iu\_1, Iv\_1, Iw\_1を3相コイル11のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルにそれぞれ流し、インバータ40は、コンデンサC2に蓄積された電力に基づいて、電流Iu\_2, Iv\_2, Iw\_2を3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルにそれぞれ流す。すなわち、3相コイル11, 12に逆位相の同位相交流電流が流れ、トランス50は、1次コイル51の両端に発生した交流電圧を変換して商用電源用の交流電圧VACを端子61, 62から出力する（ステップS3）。

#### 【0131】

そして、端子61, 62から出力された交流電圧VACは、アウトドア用の電気製品に供給されたり、家の非常用電源として供給される（ステップS4）。

#### 【0132】

ステップS1において、信号IGがHレベルであると判定されたとき、信号ACがHレベルであるか否かがさらに判定される（ステップS5）。そして、信号IGがHレベルでないと判定されたとき、通常動作が行なわれる（ステップS6）。

#### 【0133】

すなわち、インバータ制御手段72, 73の制御部90は、制御信号CTL0を生成してインバータ用PWM信号変換部92へ出力する。インバータ制御手段72, 73のモータ制御用相電圧演算部91は、上述した動作に従ってインバータ30, 40の各相に印加する電圧を演算してインバータ用PWM信号変換部92へ出力する。インバータ制御手段72のインバータ用PWM信号変換部92は、制御部90からの制御信号CTL0に応じて、モータ制御用相電圧演算部91からの演算結果に基づいて、実際にインバータ30の各NPNトランジスタQ3～Q8をオン／オフする信号PWM1\_0（信号PWM1の一種）を生成し、その生成した信号PWM1\_0をインバータ30の各NPNトランジスタQ3～Q8へ出力する。

#### 【0134】

また、インバータ制御手段73のインバータ用PWM信号変換部92は、制御部90からの制御信号CTL0に応じて、モータ制御用相電圧演算部91からの演算結果に基づいて、実際にインバータ40の各NPNトランジスタQ9～Q14をオン／オフする信号PWM2\_0（信号PWM2の一種）を生成し、その生成した信号PWM2\_0をインバータ40の各NPNトランジスタQ9～Q14へ出力する。

#### 【0135】

これにより、インバータ30は、コンデンサC2からの直流電圧を信号PWM1\_0に基づいて交流電圧に変換してモータジェネレータMG1を駆動する。また、インバータ40は、コンデンサC2からの直流電圧を信号PWM2\_0に基づいて交流電圧に変換してモータジェネレータMG2を駆動する。そして、動力出力装置100は、ハイブリッド自動車を駆動する。

#### 【0136】

一方、ステップS5において、信号ACがHレベルであると判定されたとき、モータジェネレータMG1, MG2の動作モードに応じて、交流電圧VACが発生される（ステップS7）。

#### 【0137】

すなわち、インバータ制御手段72の制御部90は、トルク指令値TR1およびモータ回転数MRN1に基づいてモータジェネレータMG1の動作モードを判定し、インバータ制御手段73の制御部90は、トルク指令値TR2およびモータ回転数MRN2に基づいてモータジェネレータMG2の動作モードを判定する。そして、インバータ制御手段72の制御部90は、モータジェネレータMG1が力行モードであるとき、制御信号CTL2

を生成してインバータ用 PWM信号変換部 9 2へ出力し、インバータ制御手段 7 3の制御部 9 0は、モータジェネレータ MG 2が力行モードであるとき、制御信号 CTL 2を生成してインバータ用 PWM信号変換部 9 2へ出力する。

【0138】

インバータ制御手段 7 2, 7 3のモータ制御用相電圧演算部 9 1は、上述した動作に従ってそれぞれインバータ 3 0, 4 0の各相に印加する電圧を演算してインバータ用 PWM信号変換部 9 2へ出力する。インバータ制御手段 7 2のインバータ用 PWM信号変換部 9 2は、制御部 9 0からの制御信号 CTL 2に応じて、モータ制御用相電圧演算部 9 1からの演算結果に基づいて、図 7 に示す曲線 k 4に従ってデューティーを 60 Hz で変化させて、インバータ 3 0の各相アームをスイッチング制御するための信号 PWM 1\_2を生成してインバータ 3 0へ出力する。また、インバータ制御手段 7 3のインバータ用 PWM信号変換部 9 2は、制御部 9 0からの制御信号 CTL 2に応じて、モータ制御用相電圧演算部 9 1からの演算結果に基づいて、図 7 に示す曲線 k 5に従ってデューティーを 60 Hz で変化させて、インバータ 4 0の各相アームをスイッチング制御するための信号 PWM 2\_2を生成してインバータ 4 0へ出力する。

【0139】

これにより、インバータ 3 0のNPNトランジスタ Q 3～Q 8は、信号 PWM 1\_2に応じて、曲線 k 4に従ってデューティーを変えながらスイッチング制御され、インバータ 4 0のNPNトランジスタ Q 9～Q 14は、信号 PWM 2\_2に応じて、曲線 k 5に従ってデューティーを変えながらスイッチング制御される。そして、上述したように中性点 M 1, M 2の電位が電圧 Vm/2を中心にしてそれぞれ周期的に変化され、トランス 5 0は、1次コイル 5 1に発生した交流電圧を変換して商用電源用の交流電圧 VACを端子 6 1, 6 2から出力する。

【0140】

また、モータジェネレータ MG 1が回生モードにあり、モータジェネレータ MG 2が力行モードにあるとき、インバータ制御手段 7 2の制御部 9 0は、制御信号 CTL 3を生成してインバータ用 PWM信号変換部 9 2へ出力する。一方、インバータ制御手段 7 3の制御部 9 0は、制御信号 CTL 1を生成してインバータ用 PWM信号変換部 9 2へ出力する。

【0141】

そうすると、インバータ制御手段 7 2のモータ制御用相電圧演算部 9 1は、上述した動作に従ってインバータ 3 0の各相に印加する電圧を演算してインバータ用 PWM信号変換部 9 2へ出力する。インバータ用 PWM信号変換部 9 2は、制御部 9 0からの制御信号 CTL 3に応じて、モータ制御用相電圧演算部 9 1からの演算結果に基づいて、インバータ 3 0を回生モードで制御するための信号 PWM 1\_3を生成してインバータ 3 0へ出力する。

【0142】

また、インバータ制御手段 7 3のモータ制御用相電圧演算部 9 1は、上述した動作に従ってインバータ 4 0の各相に印加する電圧を演算してインバータ用 PWM信号変換部 9 2へ出力する。インバータ用 PWM信号変換部 9 2は、制御部 9 0からの制御信号 CTL 3に応じて、モータ制御用相電圧演算部 9 1からの演算結果に基づいて、3相コイル 1 2の U相コイル、V相コイルおよびW相コイルに同位相の交流電流を流すための信号 PWM 2\_1を生成してインバータ 4 0へ出力する。

【0143】

そうすると、インバータ 3 0は、信号 PWM 1\_3に応じて、モータジェネレータ MG 1が図 8 に示す回生電流 REGをインバータ 3 0に供給するようにモータジェネレータ MG 1を駆動する。また、インバータ 4 0は、信号 PWM 2\_1に応じて、図 8 に示す電流 Iu\_2, Iv\_2, Iw\_2を3相コイル 1 2のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流す。そして、トランス 5 0は、1次コイル 5 1の両端に発生した交流電圧を変換して商用電源用の交流電圧 VACを端子 6 1, 6 2から出力する。

## 【0144】

そうすると、ハイブリッド自動車に搭載された電気製品は、端子61, 62からの交流電圧VACによって駆動される（ステップS8）。そして、ステップS4, S6, S8のいずれかの後、一連の動作は終了する。

## 【0145】

上述したように、動力出力装置100は、ハイブリッド自動車の走行時および停止時のいずれにおいても商用電源用の交流電圧VACを発生し、その発生した交流電圧VACを端子61, 62から電気機器および家庭等に供給する。

## 【0146】

図10は、図1に示す動力出力装置100をハイブリッド自動車に適用した場合のより具体的な概略ブロック図である。図10においては、モータジェネレータMG1は、エンジン110に連結されている。そして、モータジェネレータMG1は、エンジン110を始動するとともに、エンジン110からの回転力によって発電する。

## 【0147】

また、図10においては、動力出力装置100は、端子61, 62に加え、端子63を備える。そして、トランス50は、端子61-62間に200Vの交流電圧を供給し、端子61-63間におよび端子63-62間に100Vの交流電圧を供給する。

## 【0148】

端子61-63間に、AC負荷121が接続され、端子63-62間に、AC負荷122が接続され、端子61-62間に、AC負荷123が接続されている。したがって、AC負荷121は、端子61, 63から100Vの交流電圧を受けて駆動され、AC負荷122は、端子63, 62から100Vの交流電圧を受けて駆動され、AC負荷123は、端子61, 62から200Vの交流電圧を受けて駆動される。

## 【0149】

なお、上記においては、動力出力装置100は、ハイブリッド自動車に搭載されると説明したが、この発明においては、これに限らず、動力出力装置100は、電気自動車および燃料電池自動車に搭載されてもよい。そして、この発明は、一般に2つのモータジェネレータを使用するものに適用可能である。また、動力出力装置100が電気自動車および燃料電池自動車に搭載される場合、モータジェネレータMG1, MG2は、電気自動車および燃料電池自動車の駆動輪に連結される。

## 【0150】

また、3相コイル11, 12、インバータ30, 40、制御装置70およびトランス50は、この発明による「交流電圧発生装置」を構成する。そして、この発明による「交流電圧発生装置」は、自動車に搭載されるモータジェネレータMG1, MG2の3相コイル11, 12を用いて交流電圧VACを発生するものに限らず、自動車以外に用いられる2つのモータジェネレータの3相コイルを用いて交流電圧VACを発生するものであってもよい。

## 【0151】

さらに、インバータ30およびインバータ制御手段72は、「第1の電流供給回路」を構成する。

## 【0152】

さらに、インバータ40およびインバータ制御手段73は、「第2の電流供給回路」を構成する。

## 【0153】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0154】

この発明は、2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生する交流電圧発生装置または2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生する動力出力装置に適用される。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0155】

【図1】この発明の実施の形態による動力出力装置の概略ブロック図である。

【図2】図1に示す制御装置の機能ブロック図である。

【図3】図2に示すコンバータ制御手段の機能ブロック図である。

【図4】図2に示すインバータ制御手段の機能ブロック図である。

【図5】図1に示すモータジェネレータの3相コイルに流す交流電流のタイミングチャートである。

【図6】モータジェネレータの3相コイルのU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流れる電流の波形図である。

【図7】デューティーの総和、交流電圧、および交流電流の波形図である。

【図8】交流電流のタイミングチャートである。

【図9】図1に示す動力出力装置の動作を説明するためのフローチャートである。

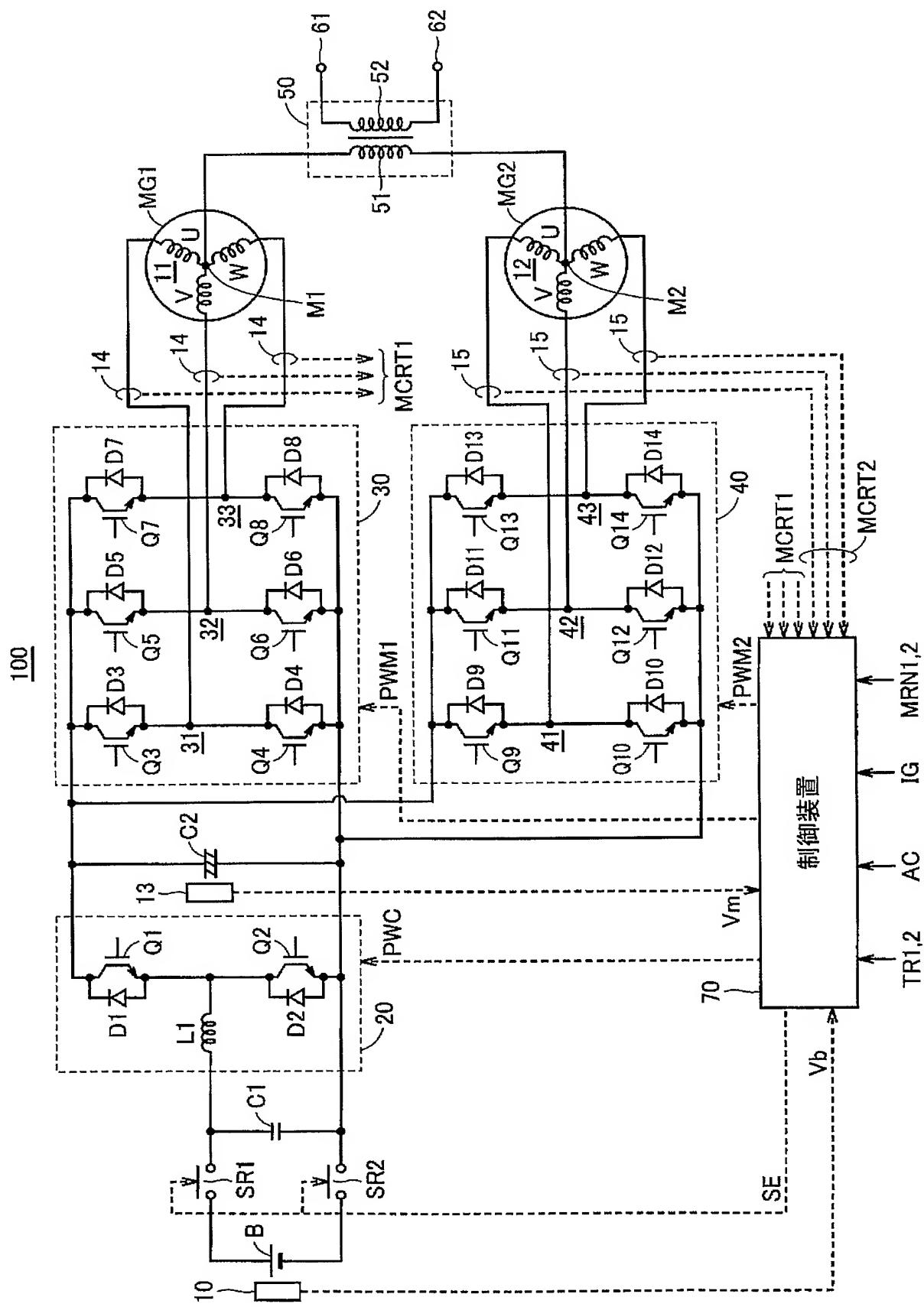
【図10】図1に示す動力出力装置をハイブリッド自動車に適用した場合のより具体的な概略ブロック図である。

#### 【符号の説明】

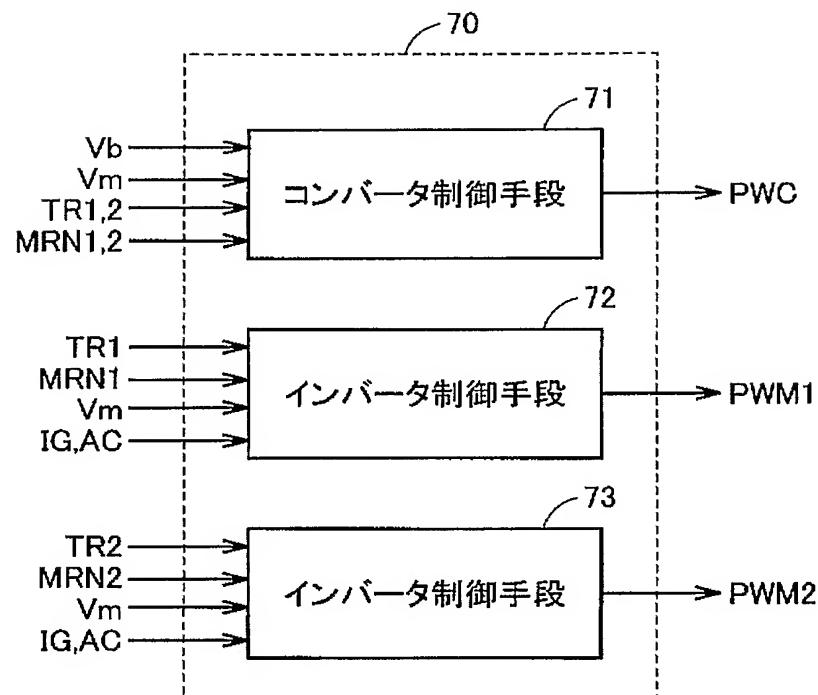
##### 【0156】

10, 13 電圧センサー、11, 12 3相コイル、14, 15 電流センサー、20 昇圧コンバータ、30, 40 インバータ、31, 41 U相アーム、32, 42 V相アーム、33, 43 W相アーム、50 トランス、51 1次コイル、52 2次コイル、61～63 端子、70 制御装置、71 コンバータ制御手段、72, 73 インバータ制御手段、80 インバータ入力電圧指令演算部、81 フィードバック電圧指令演算部、82 デューティー比変換部、90 制御部、91 モータ制御用相電圧演算部、92 インバータ用PWM信号変換部、100 動力出力装置、110 エンジン、121～123 AC負荷、L1 リアクトル、Q1～Q14 NPNトランジスタ、D1～D14 ダイオード、C1, C2 コンデンサ、SR1, SR2 システムリレー、MG1, MG2 モータジェネレータ、M1, M2 中性点、B バッテリ。

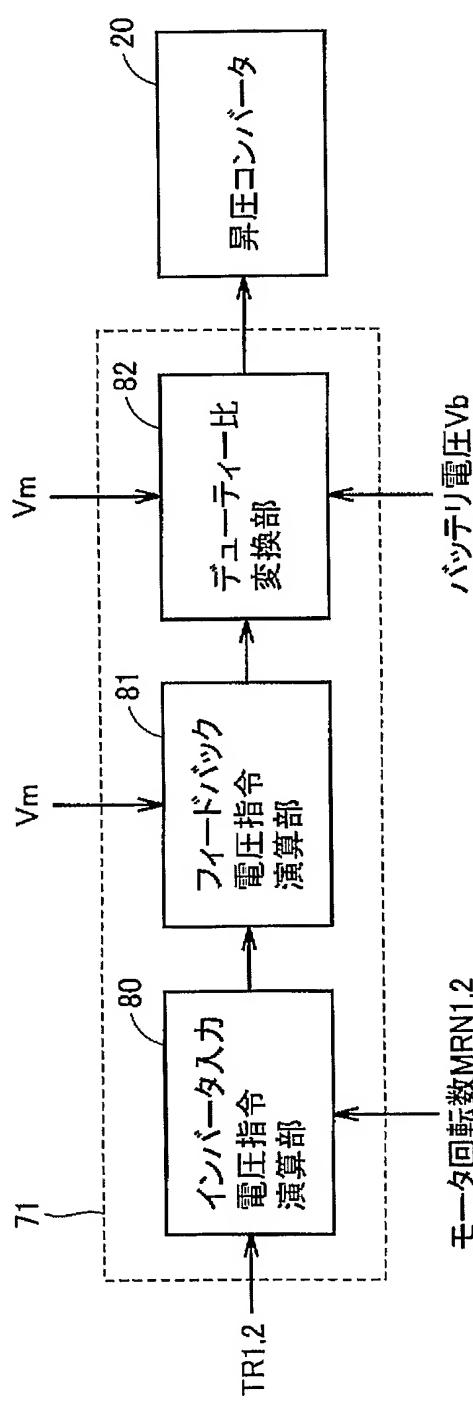
【書類名】 図面  
【図 1】



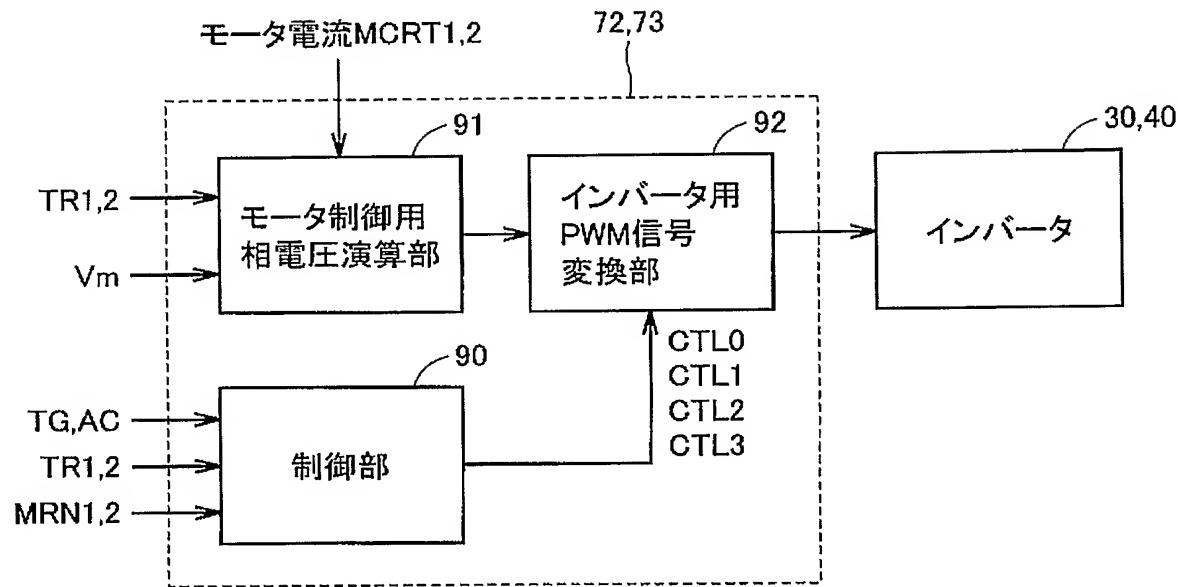
【図 2】



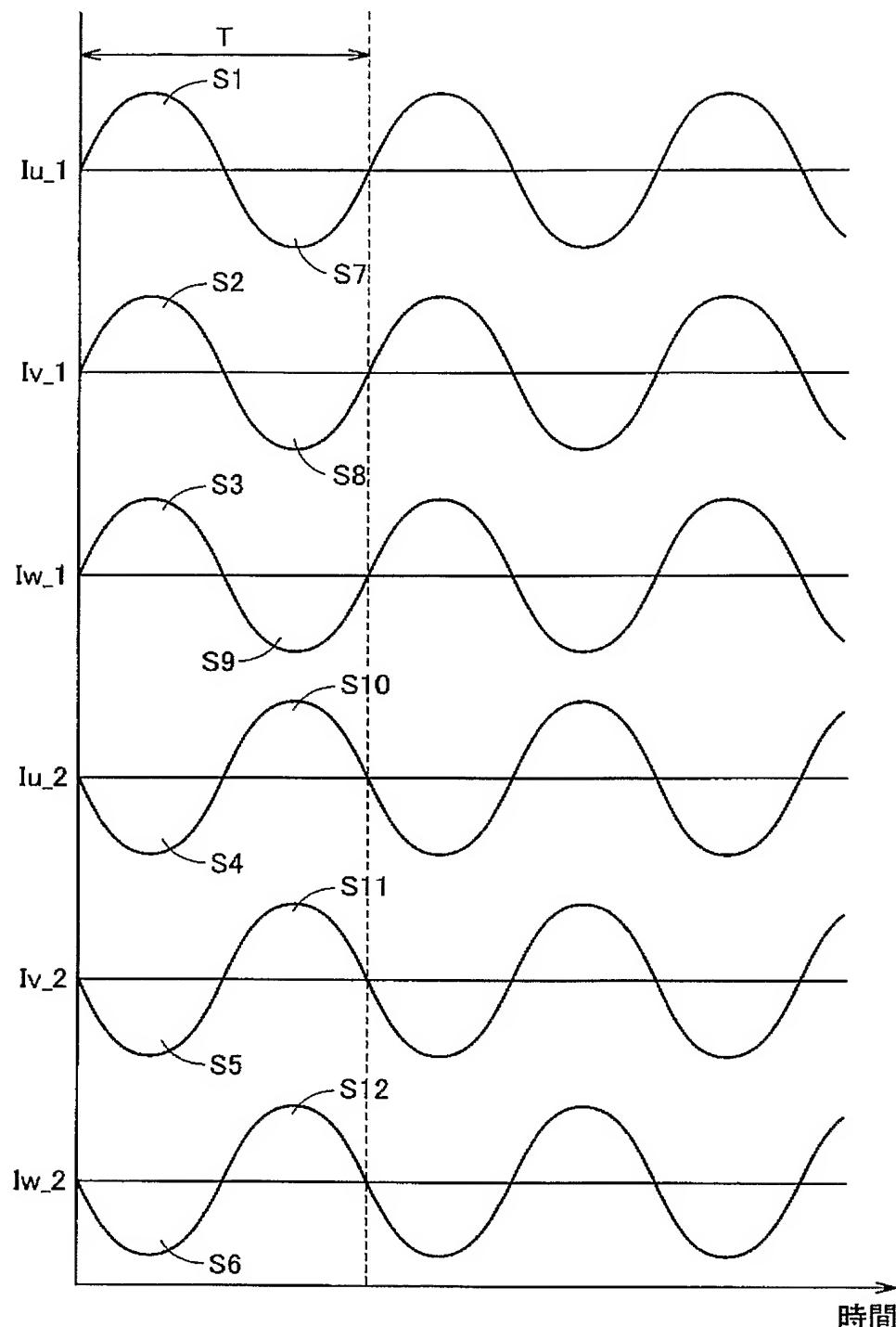
【図 3】



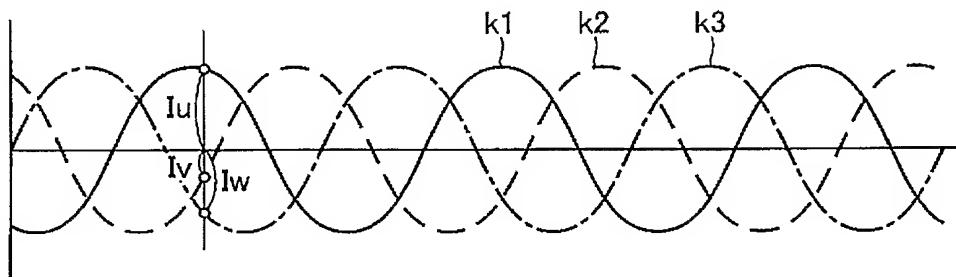
【図4】



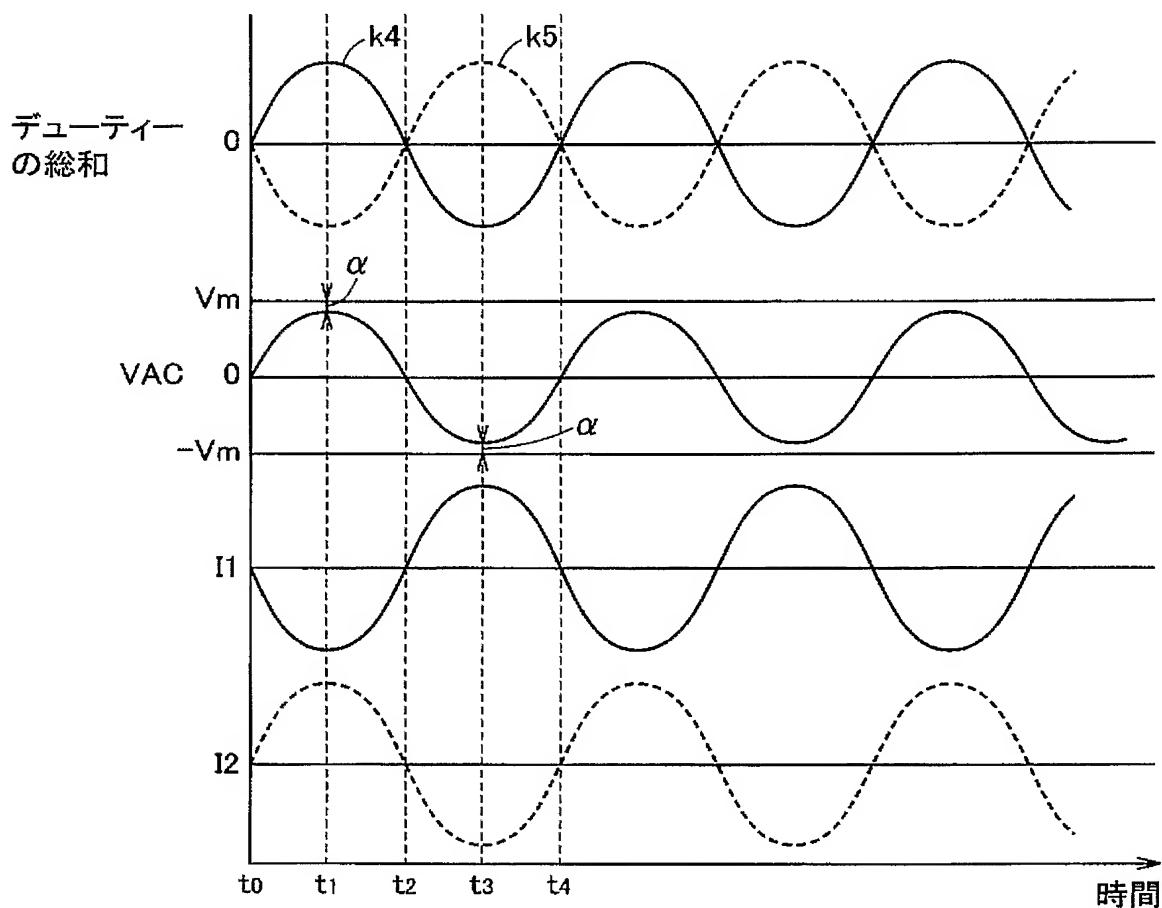
【図 5】



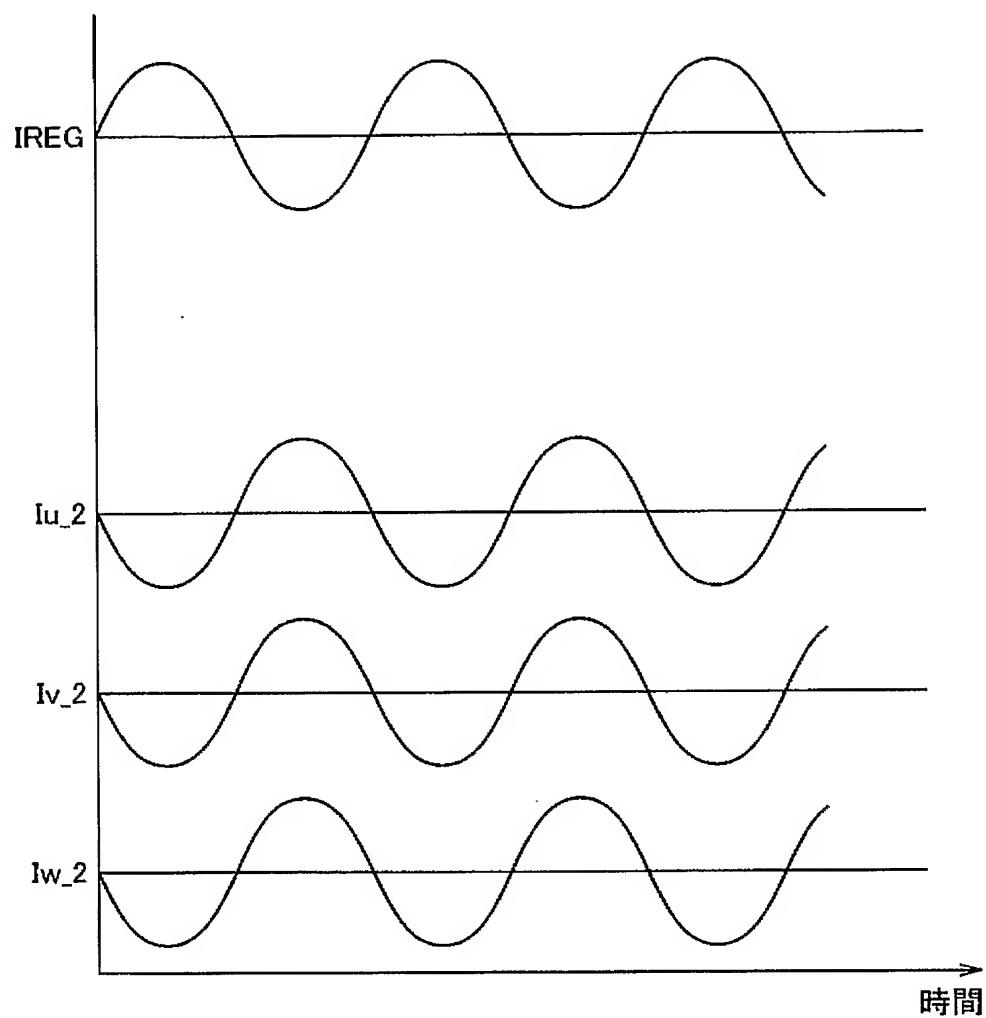
【図 6】



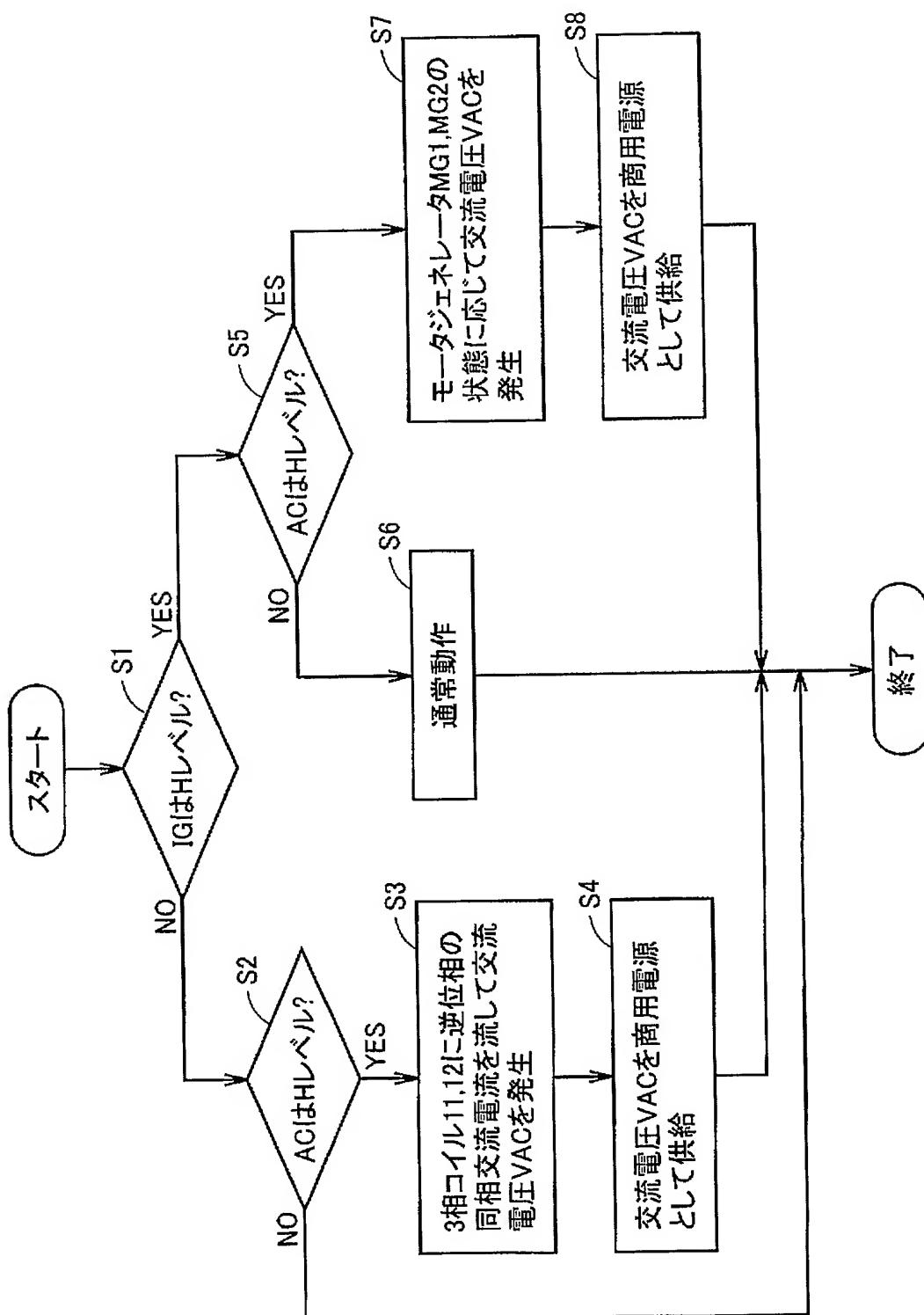
【図 7】



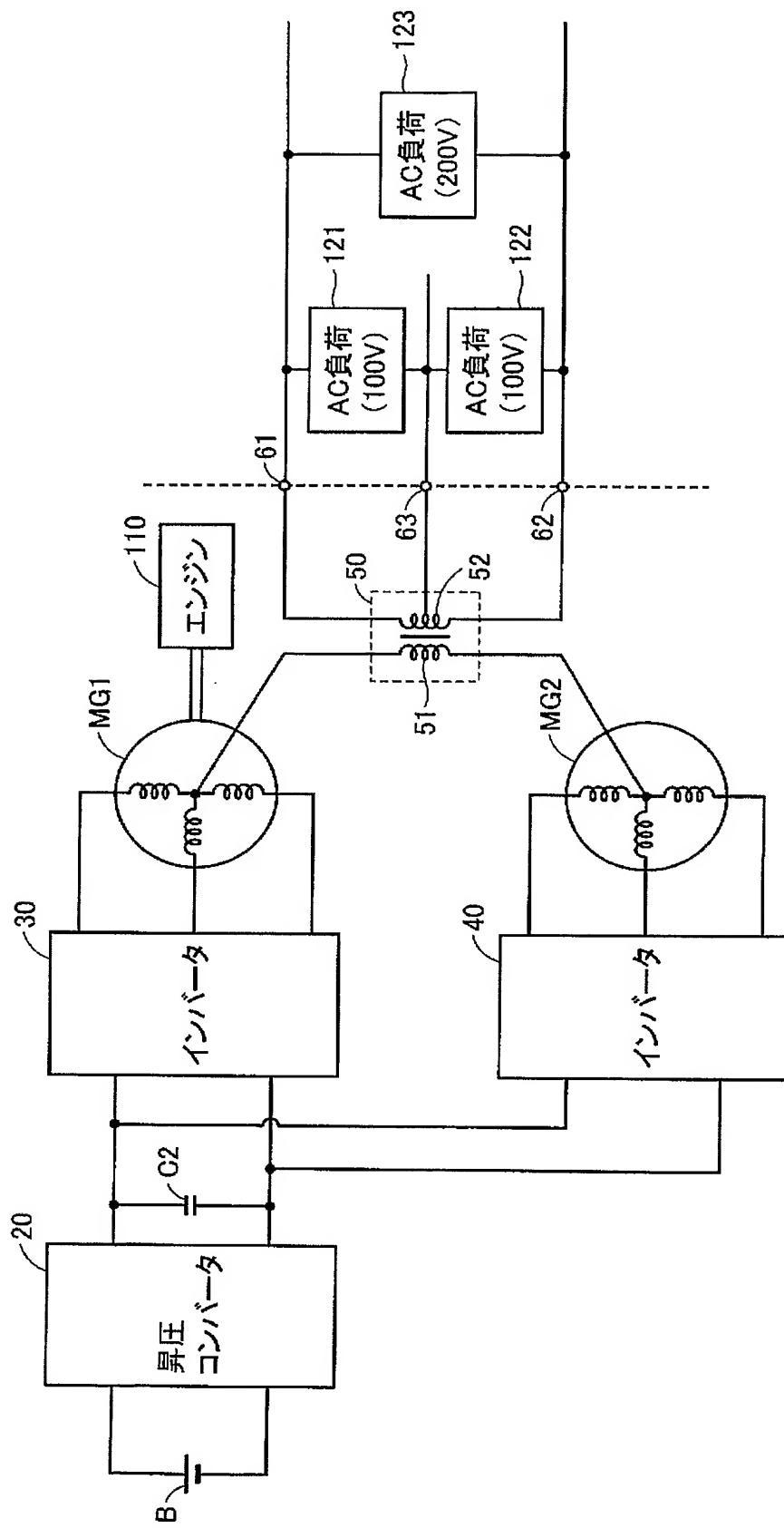
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 2つの3相コイルを用いて交流電圧を発生する交流電圧発生装置を提供する。

【解決手段】 動力出力装置100は、モータジェネレータMG1, MG2と、インバータ30, 40と、トランス50とを備える。モータジェネレータMG1は、3相コイル11を含み、モータジェネレータMG2は、3相コイル12を含む。インバータ30は、3相コイル11のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに同位相の交流電流を流す。インバータ40は、3相コイル11に流れる同位相の交流電流の位相を反転した同位相の交流電流を3相コイル12のU相コイル、V相コイルおよびW相コイルに流す。トランス50は、1次コイル51に生じた交流電圧を変換して商用電源用の交流電圧を端子61, 62へ出力する。

【選択図】 図1

特願 2004-005604

出願人履歴情報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
氏 名 トヨタ自動車株式会社